

Docket No.: GR 98 P 3363 P

I hereby certify that this correspondence is being deposited with the United States Postal Service as First Class Mail in an envelope addressed to the Assistant Commissioner for Patents, Washington, D.C. 20231, on the date indicated below.

By: Markus Noll Date: Jan 29, 2001

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Inventor : Joachim Boretzky et al.
Applic. No. : 09/718,896
Filed : November 22, 2000
Title : Plant for the Treatment of Residue



CLAIM FOR PRIORITY

Hon. Commissioner of Patents and Trademarks,
Washington, D.C. 20231

Sir:

Claim is hereby made for a right of priority under Title 35, U.S. Code, Section 119, based upon the German Patent Application 198 22 991.7, filed May 22, 1998.

A certified copy of the above-mentioned foreign patent application is being submitted herewith.

Respectfully submitted,

Markus Noll
For Applicants

MARKUS NOLFF
REG. NO. 37,006

Date: January 29, 2001

Lerner and Greenberg, P.A.
Post Office Box 2480
Hollywood, FL 33022-2480
Tel: (954) 925-1100
Fax: (954) 925-1101
/li



Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

Aktenzeichen: 198 22 991.7

Anmeldetag: 22. Mai 1998

Anmelder/Inhaber: Siemens Aktiengesellschaft, München/DE

Bezeichnung: Anlage zur Reststoffbehandlung

IPC: B 07 B 9/00

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 02. November 2000
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
Im Auftrag


Seiler

Beschreibung

Anlage zur Reststoffbehandlung

- 5 Die Erfindung bezieht sich auf eine Anlage zur Reststoffbehandlung von inhomogenem Reststoff aus einer thermischen Abfallentsorgungsanlage, insbesondere aus einer Pyrolyseanlage.

10 Aus der EP-A-0 302 310 und aus der Firmenschrift „Die Schwel-Brenn-Anlage, eine Verfahrensbeschreibung“, Herausgeber Siemens AG, Berlin und München, 1996, ist als Pyrolyseanlage eine sogenannte Schwel-Brenn-Anlage bekannt, bei der im wesentlichen ein zweistufiges Verfahren durchgeführt wird. In der ersten Stufe wird der angelieferte Abfall in eine Schwel-

15 trommel (Pyrolyserreaktor) eingebracht und verschwelt (pyrolisiert). Bei der Pyrolyse entstehen in der Schweltrommel Schwelgas und Pyrolysereststoff. Das Schwelgas wird zusammen mit brennbaren Teilen des Pyrolysereststoffs in einer Hochtemperatur-Brennkammer bei Temperaturen von ca. 1200 °C

20 verbrannt. Die dabei entstehenden Abgase werden anschließend gereinigt.

25 Der Pyrolysereststoff weist zu einem großen Teil nichtbrennbare Anteile auf, die sich im wesentlichen aus einer Inertfraktion, wie Glas, Steine oder Keramik, sowie aus einer Metallfraktion zusammensetzen. Letztere umfaßt eine Eisenfraktion und eine Nichteisen-Fraktion. Es ist bekannt, die einzelnen Fraktionen des nichtbrennbaren Anteils voneinander zu trennen, und sie nach Möglichkeit weitgehend sortenrein einer

30 Wiederverwertung zuzuführen. Für die Trennung und Sortierung des Reststoffs ist eine Anlage zur Reststoffbehandlung notwendig, die in der Lage ist, den beim Pyrolyseprozeß anfallenden, stark inhomogenen Pyrolysereststoff in einem kontinuierlichen Prozeß zu trennen. Aufgrund der starken Inhomogenität des Reststoffs, der hinsichtlich seiner stofflichen Zu-

35 sammensetzung, seiner Größe und der Geometrie seiner Reststoffteile große Unterschiede aufweist, ist es wesentlich,

daß die einzelnen Komponenten der Anlage aufeinander abgestimmt sind, um einen kontinuierlichen und sicheren Betrieb der Anlage zu gewährleisten, und um einen Ausfall der Anlage durch eventuell verstopfte Komponenten zu vermeiden.

5

Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Anlage zur Reststoffbehandlung von inhomogenem Reststoff anzugeben, die eine sichere und kontinuierliche Trennung des Reststoffs gewährleistet, ohne daß Verstopfungen von einzelnen Komponenten auftreten.

10

Die Aufgabe wird gemäß der Erfindung gelöst durch eine Anlage zur Reststoffbehandlung von inhomogenem Reststoff aus einer thermischen Abfallentsorgungsanlage, insbesondere aus einer Pyrolyseanlage,

15

a) mit einem Grobsieb, dem der inhomogene Reststoff zuführbar ist und

b) mit einem Windsichter für einen im Grobsieb vom Grobreststoff des inhomogenen Reststoffs abgetrennten Reststoff, wobei der Windsichter dem Grobsieb nachgeordnet ist und einen zick-zack-förmigen, von Luft durchströmbaren Kanal mit einem oberen Ausgang für leichten Reststoff und mit einem unteren Ausgang für schweren Reststoff aufweist.

20

25

Der Grobsieb dient zur Abtrennung von Grobreststoff aus dem inhomogenen Reststoff. Der verbleibende feine Reststoff wird im Windsichter, der auch als Zick-Zack-Sichter benannt wird, in einen leichten Reststoff und in einen schweren Reststoff getrennt. Die vorhergehende Abtrennung des Grobreststoffs ist für die Funktionsfähigkeit des Windsichters von enormer Bedeutung, da Grobreststoff sich in dem Kanal des Windsichters verklemmen kann. Der in den Zick-Zack-Sichter eingebrachte feine Reststoff weist eine weitgehend homogene Größenverteilung auf.

30

35

Zur Trennung des schweren Reststoffs vom leichten Reststoff wird der Kanal vom unteren Ausgang zum oberen Ausgang hin von

Luft mit einer geeigneten Strömungsgeschwindigkeit durchströmt. In Abhängigkeit der Strömungsgeschwindigkeit und des spezifischen Gewichts der einzelnen Reststoffteile werden die leichten Reststoffteile zum oberen Ausgang hin von der Luft mitgetragen, wohingegen die schweren Reststoffteile nach unten fallen. Ein entscheidender Vorteil der zick-zack-förmigen Ausgestaltung liegt darin, daß selbst flächig ausgebildete, schwere Reststoffteile, wie beispielsweise Kronkorken, abgetrennt werden. Denn diese werden unter Umständen von dem Luftstrom ebenfalls nach oben getragen, prallen jedoch im Bereich der durch die zick-zack-förmigen Ausgestaltung gebildeten Knickstellen an den Kanal, drehen sich dabei relativ zum Luftstrom und fallen dann zum unteren Ausgang herunter.

Um in dem Grobsieb ein besonders sicheres Abtrennen von groben Reststoffteilen ohne die Gefahr einer Verstopfung zu gewährleisten, weist das Grobsieb bevorzugt eine zu einer Spirale gewundene Stange auf, die sich in Richtung ihrer Spiralachse erstreckt und um diese drehbar ist. Zusätzlich weist er vorteilhafterweise eine Ausrichtvorrichtung zur Ausrichtung von langgestreckten Feststoffteilen auf, die vor der Spirale angeordnet ist und die in deren Innenraum mündet. Die Ausrichtvorrichtung ist insbesondere als eine Trommel ausgestaltet. Ein derart ausgestaltetes Grobsieb wird als Spiralsieb bezeichnet. Der in der Anlage zur Reststoffbehandlung vorzugsweise als Spiralsieb eingesetzte Grobsieb wird ausführlich in der am gleichen Tag mit der vorliegenden Anmeldung eingereichten Patentanmeldung der Siemens AG mit dem Titel „Siebvorrichtung und Verfahren zum Sieben von Feststoffen“ beschrieben.

In einer bevorzugten Weiterbildung der Anlage ist mit dem oberen Ausgang ein Wirbelsieb verbunden, bei dem in einem Gehäuse ein Rotor und zwischen Rotor und Gehäuse ein flächig ausgebildetes Sieb angeordnet sind.

Aufgrund der Rotationsbewegung des Wirbelsiebs werden die ihm zugeführten leichten Reststoffteile durch die Zentrifugalbeschleunigung nach außen in Richtung auf das Sieb geschleudert. Durch das Sieb wird eine Trennung in zwei Fraktionen unterschiedlicher Korngrößen erreicht. Um in dem Wirbelsieb ein Zerkleinern von Reststoffteilen zu ermöglichen, sind auf dem Rotor vorteilhafterweise Leisten befestigt.

Bevorzugt weist das Wirbelsieb eine Verkugelungszone und eine Mahlzone auf, wobei das flächige Sieb im Bereich der Mahlzone um den Rotor herum angeordnet ist. Die Mahlzone ist der Verkugelungszone insbesondere nachgeordnet. Sowohl die Verkugelungs- als auch die Mahlzone weisen in einer vorteilhaften Ausgestaltung Leisten auf. In der Verkugelungszone werden beispielsweise flächige Aluminiumfolien zu kleinen Kugeln geformt, so daß ein Zusetzen von Sieblöchern des Siebs mit flächigen Aluminiumfolien vermieden ist. In der Mahlzone werden mit Hilfe der Leisten insbesondere kohlenstoffhaltige Anteile zerkleinert, die dann durch das Sieb hindurch treten können.

Ein wesentlicher Vorteil der Kombination von Grobsieb, Zick-Zack-Sichter und Wirbelsieb besteht darin, daß ein großer Teil der kohlenstoffhaltigen Reststoffanteile abgetrennt wird, die beispielsweise in einer Brennkammer thermisch verwertet werden.

In einer weiteren bevorzugten Ausgestaltung ist mit dem unteren Ausgang eine von Luft durchströmbare Windsichttrommel verbunden, die um ihre Längsachse drehbar gelagert ist und an deren Innenwand Mitnehmer angeordnet sind.

In der Windsichttrommel wird der schwere Reststoff durchwühlt, so daß noch anhaftender leichter Reststoff gelöst wird. Die Windsichttrommel wird zum unteren Ausgang des Zick-Zack-Sichters hin von Luft durchströmt, so daß die leichten Reststoffteile mitgenommen und im Zick-Zack-Sichter nach oben mitgetragen werden.

Weiterhin ist vorteilhafterweise mit dem unteren Ausgang und insbesondere im Anschluß an die Windsichttrommel eine Trennvorrichtung zur Trennung des Reststoffs in eine Inertienfraktion sowie in eine Eisen- und Nichteisenfraktion verbunden.

5 Der Trennvorrichtung wird der schwere Reststoff zugeführt, welcher durch die vorgeschalteten Komponenten von kohlenstoffhaltigen Staubanteilen weitgehend befreit ist, so daß nunmehr eine nahezu sortenreine Sortierung möglich ist.

10 Eventuell noch enthaltene kohlenstoffhaltige Reststoffe sind hauptsächlich in der Inertienfraktion enthalten. Um die verbliebenen Kohlenstoffanteile zu gewinnen, weist in einer bevorzugten Ausgestaltung die Trennvorrichtung einen Inertien-

15 sieb zur weiteren Siebung der Inertienfraktion auf. Mit diesem wird eine feine und relativ kohlenstoffreiche Fraktion abgetrennt, die beispielsweise einer weiteren Inertienreinigung zur Abtrennung des noch vorhandenen Kohlenstoffs zugeführt wird.

20 Als Intertiensieb wird in einer bevorzugten Ausführung ein als Kettensieb bezeichnetes Sieb eingesetzt, wie es in der zeitgleich mit dieser Anmeldung eingereichten Patentanmeldung der Siemens AG mit dem Titel „Trennvorrichtung und Verfahren zum Trennen von Feststoff“ beschrieben ist. Das darin be-

25 schriebene Kettensieb weist ein um mindestens zwei Umlenkrollen umlaufendes Laufband auf, auf dem voneinander beabstandete Querlaschen befestigt sind, die in Querrichtung zur Förder- richtung des Laufbands verlaufen, wobei zwischen den Quer-

30 laschen Durchfallöffnungen für den Feststoff gebildet sind. Bevorzugt ist dabei zwischen zwei aufeinanderfolgenden Querlaschen wenigstens eine Längslasche angeordnet, die an der einen Querlasche befestigt ist und bis zu der anderen Querlasche reicht.

35 Weitere Ausführungsbeispiele, zusätzliche Details und vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung werden anhand der

Zeichnung näher erläutert. Es zeigen jeweils in schematischen Darstellungen:

FIG 1 ein Schaubild der Anlage zur Reststoffbehandlung,

5

FIG 2 ein als Spiralsieb ausgebildetes Grobsieb,

FIG 3 ein Wirbelsieb,

10 FIG 4 eine Windsichttrommel,

FIG 5 ein als Kettensieb ausgestaltetes Inertiensieb.

Gemäß Figur 1 wird in einer Anlage zur Reststoffbehandlung
15 ein inhomogener Reststoff IR einem Grobsieb 2 aufgegeben. Der inhomogene Reststoff IR ist bevorzugt Pyrolysereststoff aus einer Pyrolyseanlage. Im Grobsieb 2 wird der inhomogene Reststoff IR in einen Reststoff R und einen Grobreststoff GR getrennt. Dessen grobe Reststoffteile sind beispielsweise grö-
20 ßer als 200 mm ausgebildet, werden gesammelt und bei Bedarf abtransportiert. Das Grobsieb 2 ist bevorzugt als ein Spiralsieb ausgebildet, wie es in Figur 2 dargestellt ist.

Nachdem die sperrigen Anteile abgeschieden sind, wird der
25 Reststoff R über eine Zellradschleuse 4 und über eine Aufgabelung 18 einem als Zick-Zack-Sichter 6 bezeichneten Windsichter zugeführt. Der Zick-Zack-Sichter 6 ist als ein sich im wesentlichen in vertikaler Richtung erstreckender, zick-zack-förmiger Kanal 8 ausgebildet, der mehrere Knickstel-
30 len 10 aufweist. Der Zick-Zack-Sichter 6 besitzt einen unteren Ausgang 12 für schweren Reststoff SR und einen oberen Ausgang 14 für leichten Reststoff LR. Er wird von seinem unteren Ausgang 12 zu seinem oberen Ausgang 14 hin von Luft L durchströmt. Die Zellradschleuse 4 verhindert, daß über die
35 Aufgabelung 18 ein Luft-Leckagestrom aus dem Zick-Zack-Sichter 6 zum Grobsieb 2 hin abzweigt.

- Durch die Luftströmung wird der leichte Reststoff LR zum oberen Ausgang 14 mitgenommen, wohingegen sich der schwere Reststoff SR zum unteren Ausgang 12 hin absetzt. An den Knickstellen 10 erfolgt jeweils eine abrupte Richtungsänderung der Strömungsrichtung der Luft L, so daß der von der Luft L mitgeführten Reststoff R radialen Kräften ausgesetzt ist. Dadurch prallen schwere Reststoffteile SR in der Regel gegen die Wände des Kanals 8. Insbesondere flächige, schwere Reststoffteile SR, deren Flachseite zunächst zur Luftrichtung ausgerichtet ist und die daher von der Luft L trotz ihres zu großen spezifischen Gewichts zunächst mitgetragen werden, ändern dabei an den Knickstellen 10 ihre Ausrichtung zur strömenden Luft L und fallen nach unten.
- 15 Mit dem Zick-Zack-Sichter 6 werden insbesondere staub- und kohlenstoffhaltige Anteile als leichter Reststoff LR abgeschieden. Als Verunreinigungen weist der leichte Reststoff LR noch leichte Metall- oder Aluminiumplättchen sowie Flusen oder Drahtfasern auf. Der leichte Reststoff LR wird in einem
- 20 Zyklon 20 von der Luft L abgeschieden. Diese wird anschließend in einem Abluftfilter 22 gereinigt und kann dann an die Umgebung abgegeben werden oder als Verbrennungsluft für eine in der Pyrolyseanlage vorgesehene Brennkammer eingesetzt werden.
- 25 Der im Zyklon 20 abgeschiedene leichte Reststoff LR wird über eine weitere Zellradschleuse 4 einem Wirbelsieb 24 zugeführt. In diesem werden die Verunreinigungen von den kohlenstoffhaltigen Staubanteilen abgetrennt und einer Windsichttrommel 26
- 30 zugeführt. Im Wirbelsieb 24 werden zudem größere kohlenstoffhaltige Reststoffanteile zerkleinert und zusammen mit den kohlenstoffhaltigen Staubanteilen als Feinreststoff FR zusammen mit dem aus dem Abluftfilter 22 gewonnenen Feinreststoff FR abgeleitet und beispielsweise als Brennstoff einer
- 35 Brennkammer zugeführt.

In der Windsichttrommel 26, die an den unteren Ausgang 12 des Zick-Zack-Sichters 6 angeschlossen und mit dem Wirbelsieb 24 verbunden ist, wird der schwere Reststoff SR umgewälzt, so daß an den schweren Reststoffteilen haftende leichte Reststoffanteile LR abgetrennt werden. Die Windsichttrommel 26 wird in Richtung zum Zick-Zack-Sichter 6 von Luft L durchströmt, die die leichten und abgetrennten Reststoffanteile LR mit in den Zick-Zack-Sichter 6 nimmt.

Der schwere Reststoff SR aus der Windsichttrommel 26 wird einer Trennvorrichtung 28 zugeführt. In dieser wird eine Trennung in eine Eisenfraktion FE, eine Inertienfraktion I sowie in eine Nichteisenfraktion NE vorgenommen. Die Inertienfraktion I wird einem Inertiensieb 30 zugeführt, in dem sie in eine grobe Inertienfraktion GI und in eine feine Inertienfraktion FI getrennt wird. Die Inertien der feinen Inertienfraktion FI weisen beispielsweise eine Größe bis zu einigen Zentimetern auf, und sind unter Umständen sehr kohlenstoffreich. Die feine Inertienfraktion FI wird bevorzugt einer weiteren Inertienreinigung zugeführt, in der die kohlenstoffhaltigen Anteile abgeschieden werden. Das Inertiensieb 30 ist insbesondere als Kettensieb, wie es in Figur 5 dargestellt ist, ausgebildet.

Die beschriebene Anlage zur Reststoffbehandlung von inhomogenem Pyrolysereststoff IR ermöglicht durch die spezielle Ausgestaltung der einzelnen Komponenten und durch deren äußerst zweckmäßige gegenseitige Anordnung eine weitgehende Abtrennung der kohlenstoffhaltigen Teile vom verbleibenden Reststoff, welcher mit hoher Reinheit und sortenrein in eine Inertienfraktion I, eine Eisenfraktion FE und in eine Nichteisenfraktion NE getrennt werden kann. Diese Wertstoffe können ohne eine weitere Reinigung in geeigneter Weise wiederverwertet werden.

35

Figur 2 zeigt ein als Spiralsieb ausgebildetes Grobsieb 2, das eine Ausrichtvorrichtung in Form einer Trommel oder eines

Drehrohrs 32 umfaßt. Dieses ist gegenüber der Horizontalen geneigt. An seinem einem Ende ist eine Aufgabevorrichtung 36 für Reststoff R angeordnet und an seinem gegenüberliegenden Ende ist eine spiralförmig gewickelte Stange 38 befestigt, die eine Spirale 40 bildet. Die Spirale 40 fluchtet in etwa mit dem Drehrohr 32, so daß der Durchmesser des Drehrohrs 32 und der der Spirale 40 etwa gleich sind. Zugleich fällt die Längsachse 41 des Drehrohrs 32 mit der Spiralachse 42 der Spirale 40 zusammen.

10

Das Drehrohr 32 ist drehbar gelagert und kann über einen nicht näher dargestellten Antrieb in Rotation versetzt werden. Zusammen mit ihm rotiert auch die an ihm befestigte Spirale 40. Diese weist gemäß Figur 2 fünf Windungen auf. Der Abstand zwischen zwei benachbarten Windungen beträgt vorzugsweise etwa 180 mm. Die spiralförmig gewickelte Stange 38 besteht aus einem robusten Material und ist insbesondere metallisch. Sie ist beispielsweise ein Rundeisen oder ein Stahlrohr. Die Spirale 40 ist nur einseitig, und zwar an dem Drehrohr 32, befestigt. Ihr dem Drehrohr 32 abgewandtes Spiralende ist frei von Befestigungsmitteln und wird nicht abgestützt. Die Spirale 40 wird sich daher zu ihrem unbefestigten Ende hin aufgrund ihres Eigengewichts krümmen. Die Spirale 40 kann auch beidseitig befestigt sein, wichtig ist, daß sie eine Krümmung aufweist.

20

25

Der inhomogene Reststoff IR wird über die Aufgabevorrichtung 36 aufgegeben und aufgrund der Neigung des Drehrohrs 32 sowie aufgrund der Drehbewegung in Förderrichtung 44 zur Spirale 40 hin transportiert. In dieser wird der Grobreststoff GR vom verbleibenden Reststoff R abgetrennt, indem nur der Grobreststoff GR von der Spirale 40 weiter transportiert wird. Ein wesentlicher Vorteil des Grobsiebs 2 mit der Spirale 40 ist darin zu sehen, daß selbst schwer fließender Grobreststoff GR durch die Drehbewegung in einfacher Weise in Förderrichtung 44 transportiert wird.

30

35

Aufgrund der Drehbewegung des Drehrohrs 32 richten sich langgestreckte Reststoffteile 46 in Förderrichtung 44 aus, so daß sie etwa parallel zur Spiralachse 42 in den Innenraum der Spirale 40 geführt werden. Dadurch wird sicher vermieden, daß

5 langgestreckte Reststoffteile 46 senkrecht zur Spiralachse 42 in die Spirale 40 gelangen und durch die Spirale durchfallen. Durch diese kann daher nur feiner Reststoff R durchfallen, der in einem ersten Sammelbehälter 47 gesammelt und gegebenenfalls abtransportiert wird. Grobreststoff GR wird durch

10 die Spirale 40 hindurchgeführt und fällt an ihrem Ende in einen zweiten Sammelbehälter 48 und wird ebenfalls bei Bedarf abtransportiert. Anstelle der Sammelbehälter 47, 48 können auch Fördervorrichtungen, wie Transportbänder oder -schnecken, vorgesehen sein, um den Reststoff R, GR kontinuierlich

15 abzutransportieren.

Ein wesentlicher Aspekt des Grobsiebs 2 ist die Krümmung der Spirale 40, durch die sich der Abstand zwischen zwei aufeinanderfolgenden Windungen während der Drehbewegung ändert. Ein

20 Reststoffteil R, das sich in der Spirale 40 verklemmt hat, dreht sich mit der Spirale 40 und wird angehoben. Zugleich weitet sich der Abstand zwischen den Windungen, so daß das Reststoffteil R herabfallen kann. Das Spiral- oder Grobsieb 2 ist demnach weitgehend selbstreinigend ausgebildet.

25 In Figur 3 ist ein Wirbelsieb 24 dargestellt. Es weist einen um eine Rotationsachse 50 drehbaren Rotor 52 auf, der in einem Gehäuse 54 angeordnet ist. Über eine Aufgabeeöffnung 56 wird dem Wirbelsieb 24 von oben der im Zyklon 20 abgeschiedene leichte Reststoff LR zugeführt.

30

Der Rotor 52 ist im oberen Bereich zunächst zylinderförmig ausgebildet und verjüngt sich anschließend konusartig nach unten. Auf dem Rotor 52 sind schräg zur Rotationsachse 50

35 Leisten 58 angeordnet.

Um den Rotor 52 herum ist ein Innengehäuse 60 angeordnet, das sich in etwa der Geometrie des Rotors 52 anpaßt. Das Innengehäuse 60 ist im Bereich des konusartig ausgebildeten Rotors 52 als Sieb 61 mit Sieblöchern 62 ausgebildet.

5

Der zugeführte leichte Reststoff LR wird durch die Drehbewegung des Rotors 52 und durch Leitbleche 64, die auf der der Aufgabeöffnung 56 zugewandten Stirnseite des Rotors 52 angebracht sind, radial nach außen abgelenkt. Von dort strömt der leichte Reststoff LR in dem zwischen Rotor 52 und Innengehäuse 60 gebildeten Spalt nach unten. Er durchläuft dabei eine Verkugelungszone 66, die im Bereich der zylinderförmigen Ausgestaltung des Rotors 52 gebildet ist und an die sich eine Mahlzone 68 anschließt.

15

Der leichte Reststoff LR weist in der Regel kohlenstoffhaltige Reststoffteile mit einer Größe von wenigen Millimetern auf. Er kann jedoch auch größere kohlenstoffhaltige Feststoffteile bis zu einer Größe von einigen zehn Millimetern aufweisen sowie mit leichten flächigen Metallteilen, Flusen und feinen Litzendrähten verunreinigt sein. In der Verkugelungszone 66 werden die Verunreinigungen durch die Rotationsbewegung und die Leisten 58 zu kleinen kugelartigen Partikeln geformt oder zerkleinert. In der Mahlzone 68 werden insbesondere die größeren kohlenstoffhaltigen Reststoffteile zermahlen. Die aufgegebenen kleinen Anteile des leichten Reststoffs LR werden zusammen mit den aufgemahlenen kohlenstoffhaltigen Anteilen nach außen durch die Sieblöcher 62 abgetrennt und verlassen als kohlenstoffhaltiger Feinreststoff FR das Wirbelsieb 24. Die verkugelten Verunreinigungen sind im wesentlichen kohlenstofffrei, weisen größere Abmessungen als die Sieblöcher 62 auf und verlassen das Wirbelsieb 24 als leichter Reststoff LR.

35 Der entscheidende Vorteil des Wirbelsiebs 24 ist darin zu sehen, daß durch die Verkugelungszone 66, und insbesondere durch die Zerstörung von länglichen Flusen, ein Zusetzen des

Siebs 61 verhindert wird, und daß eine kohlenstoffhaltige Fraktion als Feinreststoff FR wirksam abgeschieden wird.

Figur 4 zeigt einen Schnitt durch eine Windsichttrommel 26.

- 5 Die Windsichttrommel 26 ist um eine Trommelachse 70 rotierbar und weist an der Innenwand ihrer Trommel 72 beispielsweise hakenförmig ausgebildete Mitnehmer 74 auf. Mit den Mitnehmern 74 wird der in die Windsichttrommel 26 aufgegebene schwere Reststoff SR emporgehoben, der anschließend wieder
10 herunterfällt. Dadurch lösen sich leichte Reststoffe LR, die an den schweren Reststoffteilen SR haften, von diesen und werden von der die Windsichttrommel 26 durchströmenden Luft zum Zick-Zack-Sichter 6 mitgenommen.

- 15 Figur 5 zeigt ein als Kettensieb ausgebildetes Intertien-sieb 30 in einer perspektivischen Darstellung. Es weist zwei voneinander beabstandete Umlenkrollen 82 auf, um die zwei parallel zueinander verlaufende Laufbänder 84 umlaufen. Die Laufrichtung der Laufbänder 84 entspricht der Förderrichtung 86 für einen auf das Inertiensieb 30 aufgegebenen Reststoff R, insbesondere für die in der Trennvorrichtung 28 abgeschiedene Inertienfraktion I. Quer zur Förderrichtung 86
20 sind senkrecht auf den Laufbändern 84 Querlaschen 88 angebracht. Sie sind jeweils an ihren stirnseitigen Enden auf den schmalbandigen Laufbändern 84, beispielsweise durch eine
25 Schweißverbindung, befestigt. Zwischen zwei aufeinanderfolgenden Querlaschen 88 sind Längslaschen 90 angeordnet, von denen lediglich drei beispielhaft gezeigt sind. Die Längslaschen 90 sind bevorzugt senkrecht zu den Querlaschen 88 angeordnet und in zwei aufeinanderfolgenden Querlaschen 88 eingepaßt. An einer dieser beiden Querlaschen 88 sind die Längslaschen 90 befestigt. Auf der den Laufbändern 84 abgewandten
30 Stirnseite der Längslaschen 90 sind Leisten 92 angeordnet. Sie sind stufenförmig ausgebildet, wobei aufeinanderfolgende
35 Leisten 92 sich überlappen.

Querlaschen 88 und Längslaschen 90 bilden auf den Laufbändern 84 Erhebungen, wobei die Höhe der Längslaschen 90 und die der Querlaschen 88 einander im wesentlichen entsprechen. Die auf den Längslaschen 90 angebrachten Leisten 92 überragen die Querlaschen 88.

Die Umlenkrollen 82 sind gemäß Figur 1 als Walzen ausgebildet. Alternativ kann für jedes Laufband 84 ein separates Paar von Umlenkrollen 82 vorgesehen sein. Die Umlenkrollen 82 sind für einen möglichst schlupffreien Antrieb beispielsweise als Zahnräder ausgebildet, die in entsprechende Zahnöffnungen im Laufband greifen. Das Laufband 84 ist beispielsweise aus Kunststoff und bevorzugt als eine Kette mit metallischen Ket tengliedern ausgebildet.

Da die Laufbänder 84 schmalbandig und nicht flächig ausgebildet sind, sind zwischen den Laufbändern 84 Durchfallöffnungen 94 gebildet, die im wesentlichen von den Querlaschen 88 und den Längslaschen 90 begrenzt werden. Die von den Querlaschen 88 und den Längslaschen 90 aufgespannte Fläche wirkt als Sieböffnung oder als Siebfläche 96.

Der Reststoff R wird in einem Aufgabebereich aufgegeben und in Förderrichtung 86 transportiert. Im Aufgabebereich ist direkt unterhalb des oberen Teilstücks der Laufbänder 84 ein undurchlässiger Boden 98 angeordnet. An den Boden 98 schließt sich eine erste Fördervorrichtung 100 für eine abgetrennte feine Inertienfraktion FI an, die als eine schräg verlaufende Rutsche dargestellt ist. Alternativ kann sie als eine aktive Fördervorrichtung in Form eines Förderbands oder einer Transportschnecke ausgebildet sein.

Unterhalb der Laufbänder 84, insbesondere am Umkehrpunkt der vorderen Umlenkrolle 82, ist ein Reinigungsrechen 102 mit Zinken 104 vorgesehen. Der Reinigungsrechen 102 ist um seine Längsachse drehbar gelagert, wie durch den Pfeil 106 schematisch angedeutet ist.

Der auf das Inertiensieb 30 aufgebrachte Reststoff R wird in einen feinen Inertienanteil FI und in einen groben Inertienanteil GI getrennt. Die maximale Größe des feinen Inertienanteils FI entspricht dabei der maximalen Ausdehnung der Siebflächen 96. Er sammelt sich wegen der Anordnung des undurchlässigen Bodens 98 im Auftragsbereich zunächst in einer Art Siebkasten, der von den Längslaschen 90, den Querlaschen 88 und vom Boden 98 gebildet ist. Der angesammelte feine Inertienanteil FI wird von den Querlaschen 88 bis zum Ende des Bodens 98 geschoben, wo er durch die Durchfallöffnungen 94 auf die dort angeordnete erste Fördereinrichtung 100 fällt. Grobe Inertienteile GI, deren Abmessungen größer sind als die der Siebflächen 96, bleiben auf den Längs-, und Querlaschen 88, 90 liegen, werden bis zum Ende des Inertiensiebs 30 weiter transportiert und fallen dort beispielsweise in eine nicht näher dargestellte zweite Fördervorrichtung.

Reststoffteile R, die eine ungünstige Abmessung aufweisen, können zwischen zwei aufeinanderfolgenden Querlaschen 88 verklemmen. Sobald diese Querlaschen 88 zu der endseitigen Umlenkrolle 82 gelangen, weitet sich der Abstand zwischen den beiden Querlaschen 88 auf, und das verklemmte Reststoffteil fällt heraus. Das Inertiensieb 30 entfernt also aufgrund der Ausgestaltung mit den umlaufenden Laufbändern 84 zwischen Querlaschen 88 festgeklemmte Reststoffteile R selbsttätig.

Zwischen den Längslaschen 90 ist ein Verklemmen nicht möglich, da die auf den Längslaschen 90 angebrachten Leisten 92 die Längslaschen 90 überlappen. Der Abstand zwischen zwei Leisten 92 ist daher geringer als der zwischen zwei Längslaschen 90, so daß sich Reststoffteile R nur zwischen den Leisten 92 verklemmen können. Ein zwischen zwei nebeneinander angeordneten Leisten 92 festgeklemmtes Reststoffteil R wird bis zum Reinigungsrechen 102 mitgeführt und dort mit Hilfe der Zinken 104 gelöst. Die Zinken 104 greifen hierbei in die von den Längslaschen gebildeten Zwischenräume ein. Das Iner-

tiensieb 30 ist demnach auch für zwischen den Leisten 92 verklemmten Reststoffteilen R selbstreinigend ausgebildet.

In einer vorteilhaften Ausgestaltung und zur Schonung des
5 Reinigungsrechens 102 schwenkt dieser von den Laufbändern 84 weg, sofern auf ihn eine kritische Kraft einwirkt. Dies kann dann auftreten, wenn ein Reststoffteil R besonders fest zwischen zwei Leisten 92 verklemmt ist. Sobald dieser Fall eintritt und der Reinigungsrechen 102 wegschwenkt, kann ein au-
10 tomatisches Abschalten des Inertiensiebs 30 vorgesehen werden. Das festgeklemmte Reststoffteil R kann in diesem Fall manuell entfernt werden. Bei einer robusten Ausgestaltung des Reinigungsrechens 102 wird dieser Fall jedoch äußerst selten auftreten, so daß mit dem Inertiensieb 30 ein kontinuierli-
15 cher und zuverlässiger Betrieb gewährleistet ist.

Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen des Inertiensiebs 30 können der gleichzeitig mit dieser Anmeldung eingereichten Patentanmeldung der Siemens AG mit dem Titel
20 „Trennvorrichtung und Verfahren zum Trennen von Feststoff“ entnommen werden, auf die hiermit als Bestandteil dieser Beschreibung Bezug genommen wird. Gleiches gilt für das Grobsieb 2, dessen spezielle Ausgestaltung der ebenfalls zeitgleich eingereichten Patentanmeldung der Siemens AG mit dem
25 Titel „Siebvorrichtung und Verfahren zum Sieben von Feststoff“ entnommen werden kann.

Patentansprüche

1. Anlage zur Reststoffbehandlung von inhomogenem Reststoff (IR) aus einer thermischen Abfallentsorgungsanlage,
5 insbesondere aus einer Pyrolyseanlage,
a) mit einem Grobsieb (2), dem der inhomogene Reststoff (IR) zuführbar ist,
b) mit einem Windsichter für einen im Grobsieb (2) vom Grobreststoff (GR) des inhomogenen Reststoffs (IR) abgetrennten Reststoff (R), wobei der Windsichter (6) dem Grobsieb (2)
10 nachgeordnet ist und einen zick-zack-förmigen sowie von Luft (16) durchströmbaren Kanal (8) mit einem oberen Ausgang (14) für leichten Reststoff (LR) und mit einem unteren Ausgang (12) für schweren Reststoff (SR) aufweist.
15
2. Anlage nach Anspruch 1, bei der mit dem oberen Ausgang (14) ein Wirbelsieb (24) verbunden ist, bei dem in einem Gehäuse (54) ein Rotor (52) und zwischen Rotor (52) und Gehäuse (54) ein Sieb (61) angeordnet sind.
20
3. Anlage nach Anspruch 2, bei der auf dem Rotor (52) Leisten (58) befestigt sind.
4. Anlage nach Anspruch 2 oder 3, bei der das Wirbelsieb (24)
25 eine Verkugelungszone (66) und eine Mahlzone (68) aufweist, wobei das Sieb (61) im Bereich der Mahlzone (68) um den Rotor (52) herum angeordnet ist.
5. Anlage nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei der
30 mit dem unteren Ausgang (12) eine von Luft (L) durchströmbare Windsichttrommel (26) verbunden ist, die um ihre Längsachse drehbar gelagert ist, und an deren Innenwand Mitnehmer (74) angeordnet sind.
- 35 6. Anlage nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei der mit dem unteren Ausgang (12) eine Trennvorrichtung (28) zur Trennung des Reststoffs (R) in eine Inertienfraktion (I) so-

wie in eine Metallfraktion, insbesondere eine Eisen- (FE) und eine Nichteisenfraktion (NE), verbunden ist.

Zusammenfassung

Anlage zur Reststoffbehandlung

- 5 Um eine möglichst sortenreine und kontinuierliche Reststoff-
trennung von in einer Pyrolyseanlage erzeugtem inhomogenen
Reststoff (IR) zu ermöglichen, werden speziell ausgewählte
Komponenten in einer vorteilhaften Anordnung miteinander kom-
biniert. Ein wesentliches Element der Anlage ist die Abtren-
10 nung von Grobreststoff (GR) in einem Grobsieb (2) und die an-
schließende Trennung des verbleibenden Reststoffs (R) in ei-
nem Zick-Zack-Sichter (6) in einen leichten Reststoff (LR)
und einen schweren Reststoff (SR). Mit der Anlage werden ins-
besondere die kohlenstoffhaltigen Anteile aus dem Rest-
15 stoff (R) abgetrennt. Die einzelnen Komponenten sind für ei-
nen störungsfreien Betrieb meist selbstreinigend ausgebildet.

FIG 1

115

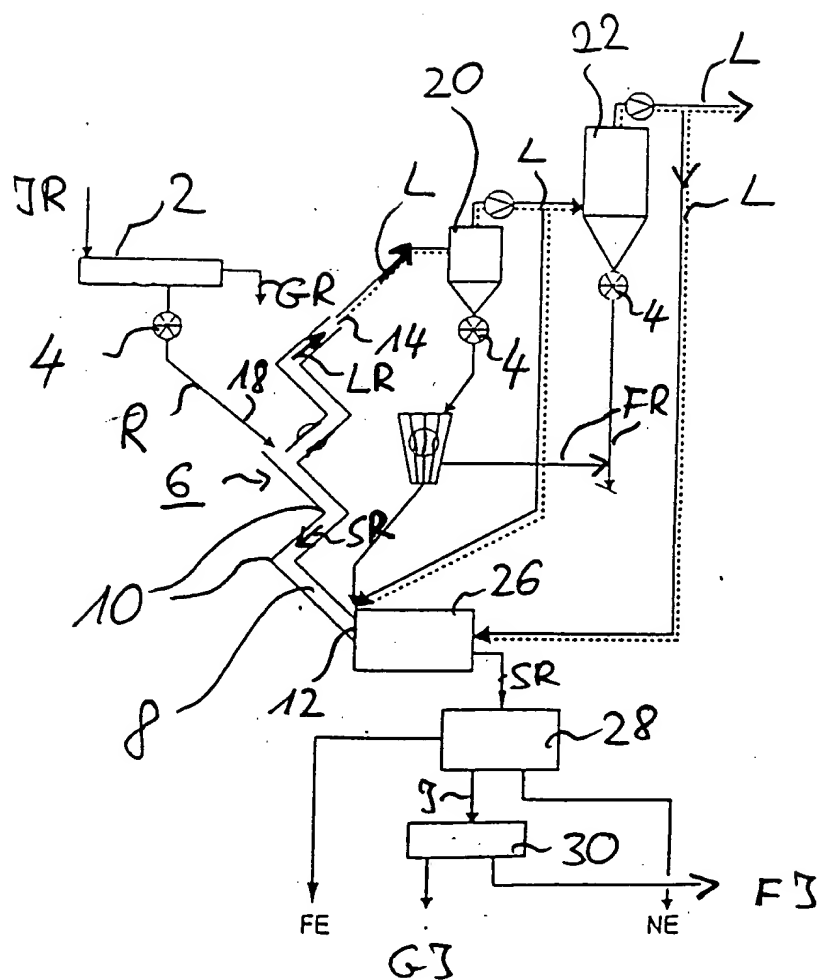
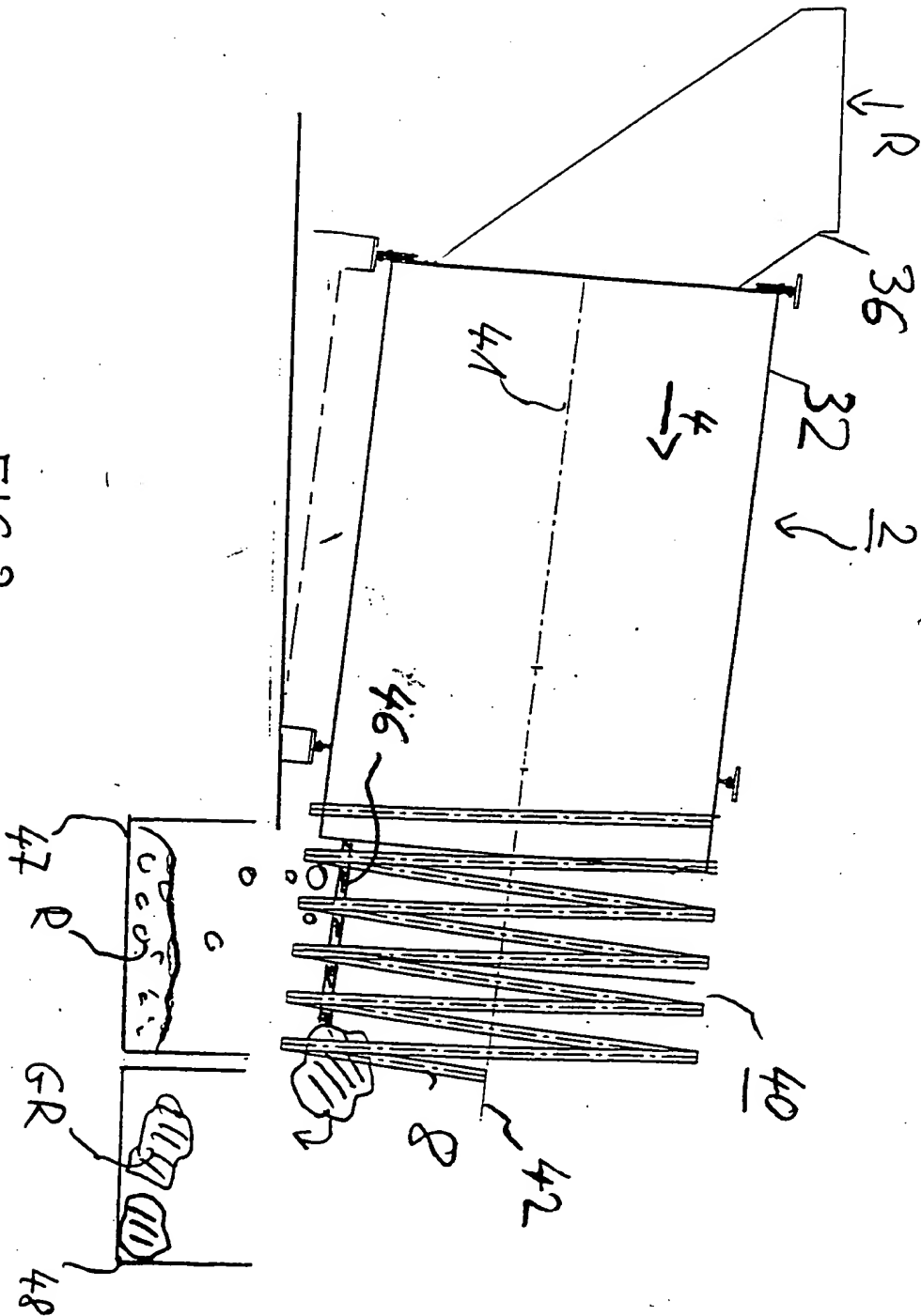
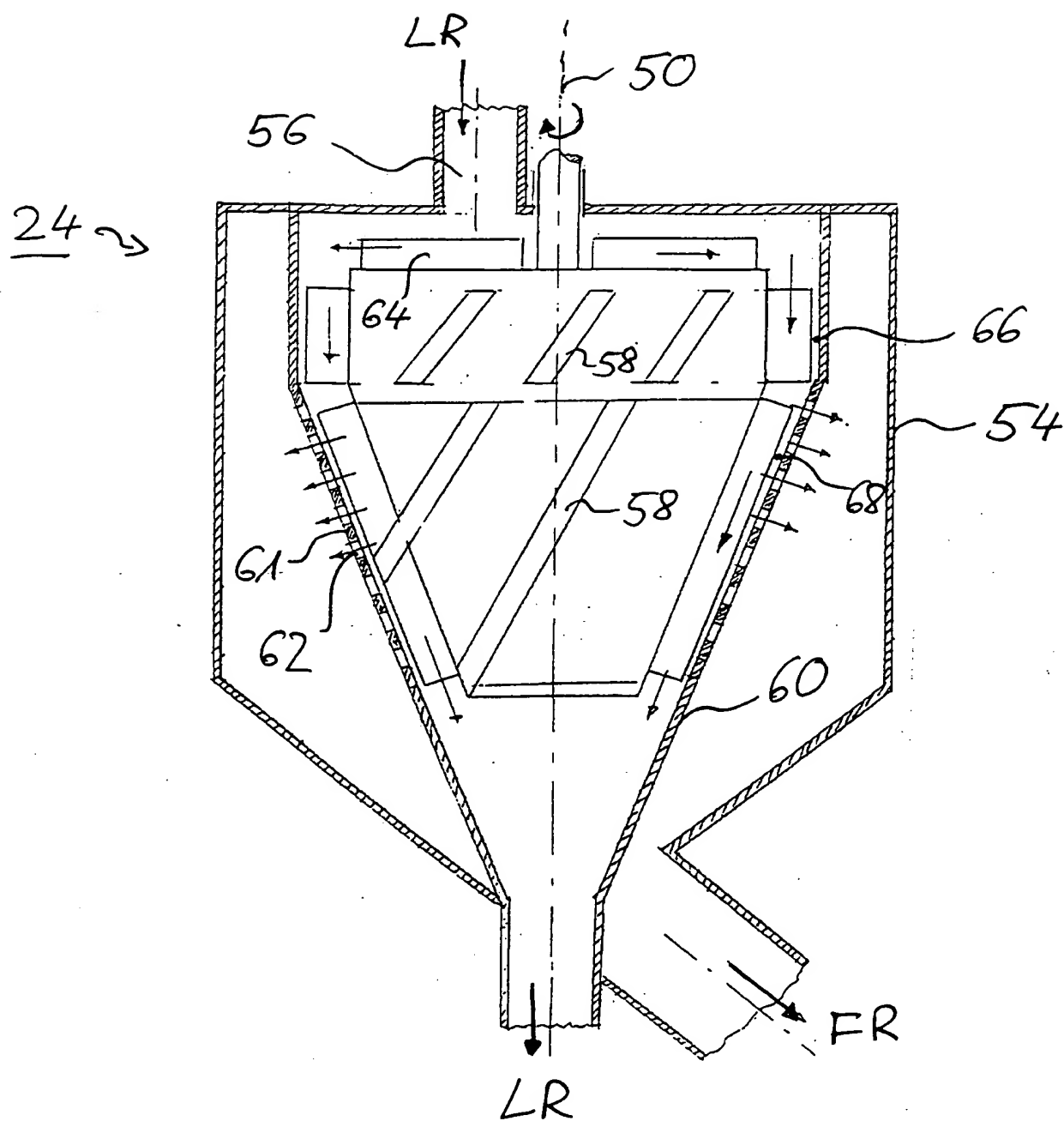


FIG 1

FIG 2.



315



4/5

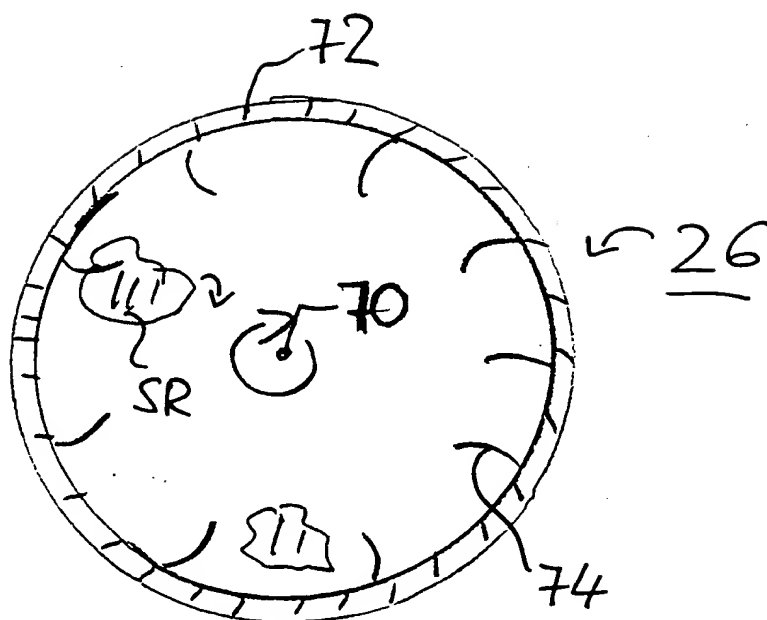


FIG 4

5/5

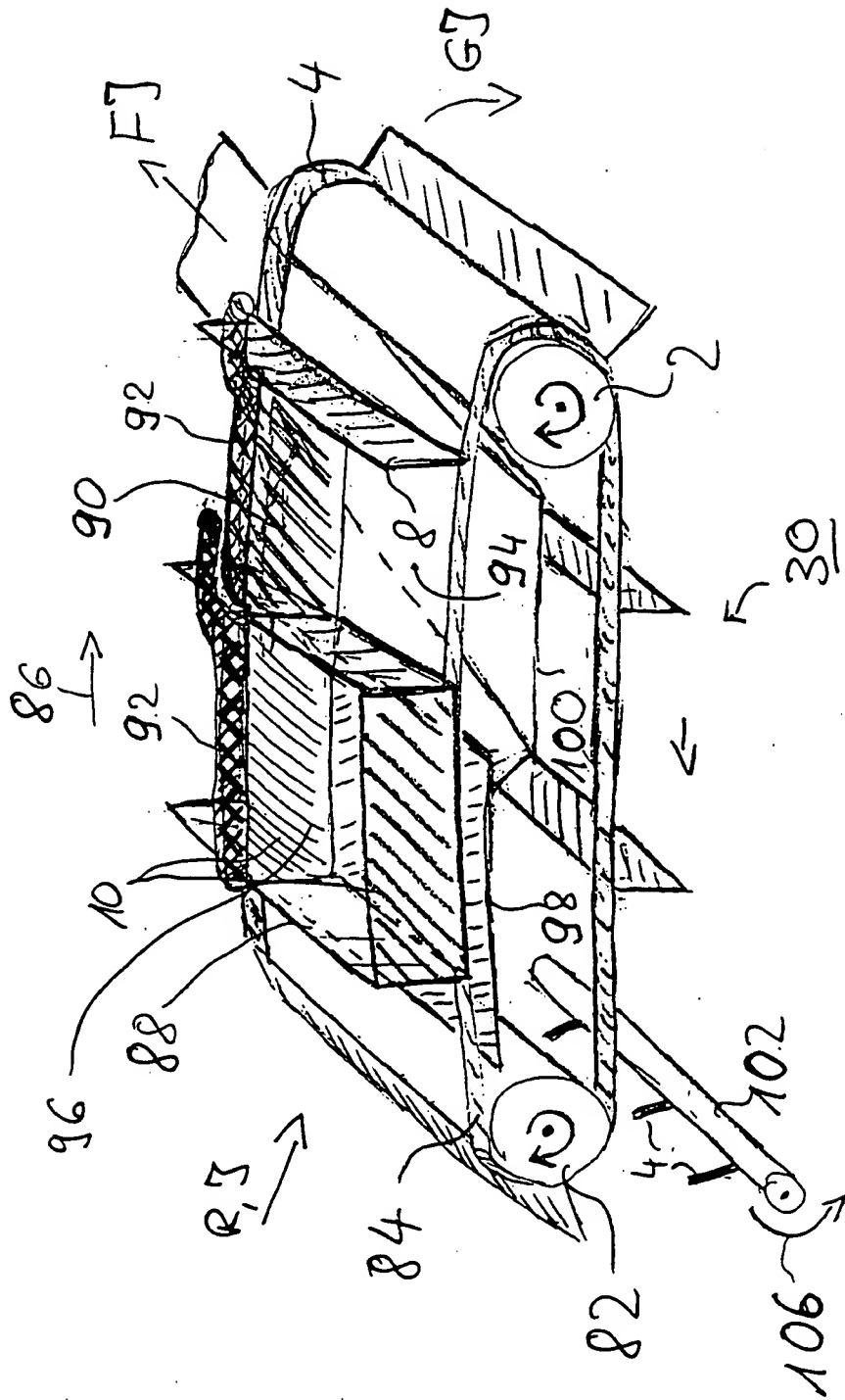


FIG 5